

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-286963

(43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/125

B41J 2/175

G01P 13/00

G01V 8/20

(21)Application number : 09-096843

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 15.04.1997

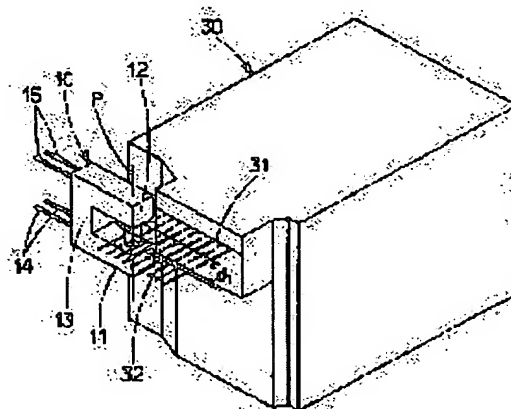
(72)Inventor : YOSHIDA KOJI

## (54) DETECTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a detecting device capable of achieving a high S/N ratio even by a small quantity of ejected ink, of obtaining a high detection performance even by a light emitting element having a small optical output, and of realizing reduced cost and size thereof.

**SOLUTION:** A detecting device 10 comprises a light emitting section 11 and a light receiving section 12 that receives a light from the light emitting section 11 and is disposed at a distance  $d_1$  from the light emitting section 11. A direction of an optical axis P passing from the light emitting section 11 to the light receiving section 12 is perpendicular to an arrangement direction of nozzles 31. The detecting device 10 is disposed in a front face of a print head 30 such that an ink drop 32 ejected from at least one nozzle passes across the optical path.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-286963

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 4 1 J 2/125

B 4 1 J 3/04

1 0 4 K

2/175

G 0 1 P 13/00

C

G 0 1 P 13/00

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

G 0 1 V 8/20

G 0 1 V 9/04

M

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平9-96843

(22) 出願日

平成9年(1997)4月15日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 吉田 孝治

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

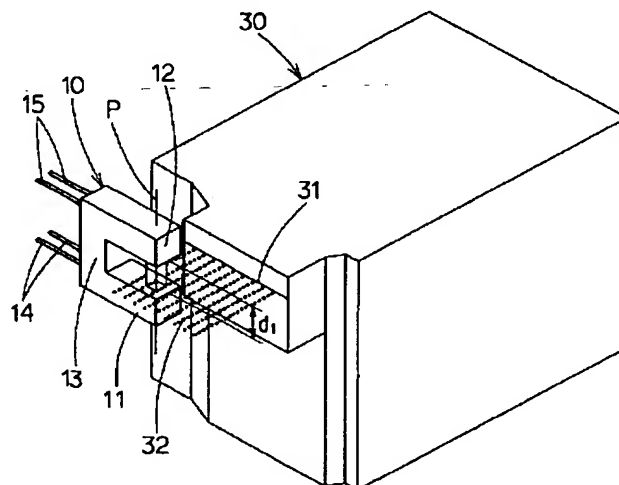
(74) 代理人 弁理士 中村 茂信

(54) 【発明の名称】 検出装置

(57) 【要約】

【課題】 少ないインク吐出量でも高いS/Nを確保すること、低い光出力の投光素子でも高い検知能力が得られること、低コスト化、小型化を実現する検出装置を提供する。

【解決手段】 検出装置10は、投光部11と、投光部11から間隔 $d_1$ を置いて配置され、投光部11からの光を受光する受光部12とを備え、投光部11と受光部12を結ぶ光軸Pの方向がノズル列31の方向と垂直になると共に、少なくとも1つのノズルからのインク滴32が光路を横切るように、プリントヘッド30の前面に配置されている。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】並列（列状に配置）するノズルから吐出物が吐出しているか否かを検出する検出装置であって、投光部と、この投光部から間隔を置いて配置され、投光部からの光を受光する受光部とを備えた光式センサを、投光部と受光部を結ぶ光軸方向が前記ノズルの並列方向（列状の配置方向）と垂直になると共に、少なくとも 1 つのノズルからの吐出物が光路を横切るように配置したことを特徴とする検出装置。

【請求項 2】前記吐出物はインクであり、前記ノズルはインクジェット式プリントヘッドに備えられており、このプリントヘッドは光軸方向に移動可能であり、プリントヘッドを移動させることにより、光路を横切るインク滴と受光部との間隔を変えるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットプリンタ等に組み込まれるインクジェット式プリントヘッドのインク不吐出検出などの用途に使用される検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の検出装置は、例えばインク不吐出検出装置に使用され、図 4 に例示するような構成である。インクジェット式プリントヘッド 30 は、その前面に多数のノズルが並列（列状に配置）されたノズル列 31 を有し、各ノズルからインク滴 32 が前方に吐出される。プリントヘッド 30 の前面には、インク不吐出検出装置 20 が配置されている。検出装置 20 は、投光素子を有する投光部 21 と、投光部 21 からの光を受光する受光素子を有する受光部 22 と、投光部 21 及び受光部 22 を一体化する樹脂モールド部 23 とを備え、樹脂モールド部 23 からは、投光部 21 及び受光部 22 にそれぞれ対応する一対のリード 24、25 が突出している。

【0003】検出装置 20 は、投光部 21 と受光部 22 とを結ぶ光軸 P の方向がプリントヘッド 30 のノズル列 31 の方向と平行になると共に、全てのノズルからのインク滴が光路を横切るように、プリントヘッド 30 の前面に位置決めされている。この検出装置 20 では、プリントヘッド 30 内のインクが無くなると、厳密には多少のタイムラグはあるが、全てのノズルからインクが一斉に吐出されなくなるので、光路を横切るインク滴 32 が無くなる。すると、受光部 22 で受光される受光量が変化し（増え）、その変化を検知することで、インクの不吐出、即ちインクの有無が検出される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の検出装置 20 では、インク滴 32 は光路に比べて非常に小さいため検知し難い。又、光軸 P の方向とノズル列 31 の方向が平行であるため、検出装置 20 の横幅、

2

即ち投光部 21 と受光部 22 との間隔  $d_2$  を広くする必要がある。これらの理由により、次のような問題点 ①～④がある。

①ほぼ平行な光を発する投光素子を用いないと、S/N が低下する。

②S/N 低下分を補うためには、インクの吐出量を増やさねばならず、インクの消費が激しい。

③投光部 21 と受光部 22 との間隔  $d_2$  が大きいため、光出力の高い投光素子が必要である。

④投光部 21 と受光部 22 との間隔  $d_2$  が大きいため、検出装置の外形が大型化する。

【0005】この発明は、そのような問題点 ①～④に着目してなされたもので、少ないインク吐出量でも高い S/N を確保すること、低い光出力の投光素子でも高い検知能力が得られること、低コスト化、小型化等を実現する検出装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の請求項 1 の検出装置は、並列（列状に配置）するノズルから吐出物が吐出しているか否かを検出する検出装置であって、投光部と、この投光部から間隔を置いて配置され、投光部からの光を受光する受光部とを備えた光式センサを、投光部と受光部を結ぶ光軸方向が前記ノズルの並列方向（列状の配置方向）と垂直になると共に、少なくとも 1 つのノズルからの吐出物が光路を横切るように配置したことを特徴とする。

【0007】この検出装置では、例えばインクジェット式プリントヘッドに適用する場合、プリントヘッドに対して検出装置を図 1 のように配置するので、即ち少なくとも 1 つのノズルからのインク（吐出物）が投光部と受光部との間の光路を横切ればよいので、投光部と受光部との間隔が小さくなり、少ないインク吐出量でも高い S/N が得られ、投光素子の光出力が低くても検知能力が高く、低コスト化・小型化を達成できる。

【0008】又、インクジェット式プリントヘッドに適用する場合、上記請求項 1 の構成に加えて、プリントヘッドが光軸方向に移動可能であり、プリントヘッドを移動させることにより、光路を横切るインク滴と受光部との間隔を変えるようにすること（請求項 2）により、インク滴と受光部との間隔を小さくすることで、S/N をより一層向上させることができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態に基づいて説明する。一実施形態に係る検出装置をインクジェット式プリントヘッドの前面に配置した状態の概略外観斜視図を図 1 に示す。インクジェット式プリントヘッド 30 は、図 4 に示すものと同様であり、前面に多数のノズルが並列（列状に配置）されたノズル列 31 を有し、各ノズルからインク滴（吐出物）32 が前方に吐出される。図 1 では、9 本のノズルしか示されていないが、実

(3)

3

際には数十 $\mu\text{m}$ の間隔で数十本から数百本のノズル（例えば70 $\mu\text{m}$ の間隔で64～128本のノズルの場合や、35 $\mu\text{m}$ の間隔で300本強のノズルの場合がある）が設けられている。

【0010】プリントヘッド30の前面に配置された検出装置10は、投光素子11a（図2参照）を有する投光部11と、投光部11からの光を受光する受光素子12a（図2参照）を有する受光部12と、投光部11及び受光部12を一体化する樹脂モールド部13とを備え、樹脂モールド部13からは、投光部11及び受光部12にそれぞれ対応する一対のリード14、15が突出している。なお、投光部11と受光部12をプリント基板に実装するときには、リード14、15を突出させる代わりに、プリント基板の端部を樹脂モールド部13から突出させ、そのプリント基板端部の銅箔パターンを電気接続することもある。

【0011】この検出装置10は、投光部11と受光部12とを結ぶ光軸Pの方向がプリントヘッド30のノズル列31の方向と垂直となると共に、少なくとも1つのノズルからのインク滴32が光路を横切るように、プリントヘッド30の前面に位置決めされている。このように構成した検出装置10では、ノズルからインクが吐出されているときは、投光部11から受光部12に進む光がインク滴32により遮られるので、多少の変動はあっても受光部12での受光量が少ない。しかしながら、プリントヘッド30内のインクが無くなると、多少のタイムラグはあるが、全てのノズルがインクを一斉に吐出しなくなるため、インク滴32が光路を横切らなくなり、受光部12での受光量が変化し（増え）、その変化を検知することでインクの有無を検出できる。

【0012】なお、インク滴32の検出のS/Nをより向上させるために、厳密には多少のタイムラグ（無視できるレベル）はあるが、インクの有無を検出する際に複数のノズルからインク滴32を一斉に吐出させてもよい。インク滴32の複数吐出により、投光部11から受光部12に至る光の透過率等が下がるので、S/Nが向上する。

【0013】この構成により、図4の従来の検出装置20と比較すれば明らかなように、全てのインク滴32が光路を横切る必要がないため、投光部11と受光部12との間隔 $d_1$ が大幅に小さくなり、検出装置10を相当小型化できる。又、間隔 $d_1$ が小さくなるため、低出力の投光素子でも良く、光学系を簡素化でき、低コスト化を図れる。更に、間隔 $d_1$ が小さくなり、インク滴32と受光部12との距離が短くなるので、インク滴32による回折現象の影響を受け難く、S/Nが向上する。この結果、安定検出が可能となり、少ないインク吐出量でも検出可能となることから、インクの消費量を抑えることができる。

【0014】検出装置10とプリントヘッド30の位置

4

関係は、図2に示すようになっている。ここでは、プリントヘッド30のノズル列31（インク滴32）が光軸Pの中点（発光素子11aと受光素子12aとの間の光路の中点）に位置している。つまり、受光素子12aとインク滴32との間隔 $h_1$ は、光路の半分の長さである。ここで、S/Nをより一層向上させるには、受光素子12aとインク滴32を近付けることが有効である。それには、プリントヘッド30を組み込んだプリンタ等に予め設けられているヘッド移動機構を用い、プリントヘッド30を光軸Pの方向（矢印方向）に移動させればよい。図3において、プリントヘッド30を矢印方向に移動させ、受光素子12aとインク滴32との間隔 $h_2$ を間隔 $h_1$ より小さく微調整することで、S/Nが更に向上する。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の検出装置によれば、投光部と受光部を結ぶ光軸方向がノズルの並列方向（列状の配置方向）と垂直になると共に、少なくとも1つのノズルからの吐出物が光路を横切るように配置されているので、この検出装置をインクジェット式プリントヘッドに適用した場合、インク滴と受光部との間隔が小さくなり、インク滴による回折現象等が起き難く、S/Nが向上する。

【0016】それにより、光学系及び処理回路の簡素化等を行っても、従来と同等の性能を得ることができること、並びに投光部と受光部との間隔が小さくなり、光出力の高い投光素子を使う必要もなくなることから、低コスト化を図れる。又、少ないインク吐出量でも検出可能であることから、インクの消費量を抑えることができる。更に、外形を小型化することができ、プリンタ等の機構設計が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態に係る検出装置をプリントヘッドの前面に配置した状態の概略外観斜視図である。

【図2】図1の検出装置とプリントヘッドとの位置関係を示す概略正面図である。

【図3】図1の検出装置とプリントヘッドとの別の位置関係を示す概略正面図である。

【図4】従来例に係る検出装置をプリントヘッドの前面に配置した状態の概略外観斜視図である。

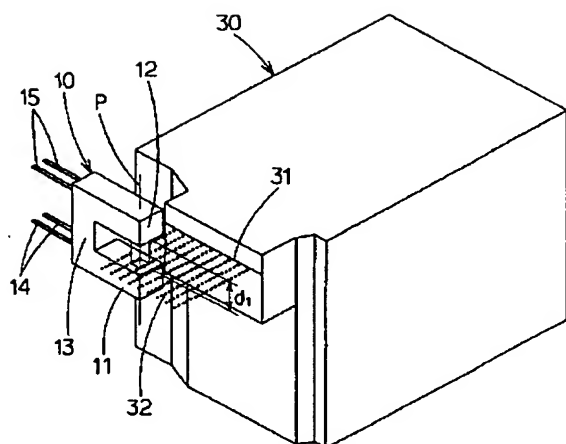
【符号の説明】

10	検出装置
11	投光部
11a	投光素子
12	受光部
12a	受光素子
30	プリントヘッド
31	ノズル列
32	インク滴（吐出物）
P	光軸

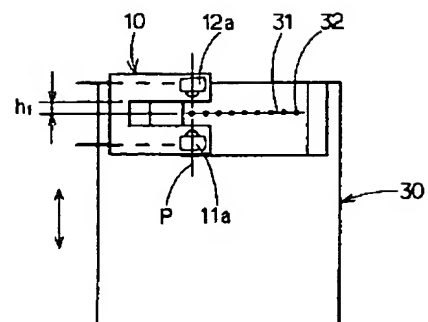
50

(4)

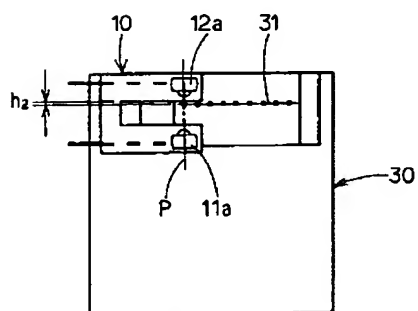
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

